

# APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LA UVILLA (*Physalis peruviana* L.) PARA LA OBTENCIÓN DE UN PRODUCTO CRISTALIZADO

Villacrés, Elena<sup>1</sup>; Arias, Janeth<sup>1,2</sup>; Brito, Beatriz<sup>1</sup>

<sup>1/</sup> Departamento de Nutrición y Calidad de Alimentos. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Km 1 Panamericana Sur, Quito, Ecuador. Telefax 593 2 3007134. [www.iniap-ecuador.gov.ec](http://www.iniap-ecuador.gov.ec)

[eescdir@panchonnet.net](mailto:eescdir@panchonnet.net); [hidalgor@ecnet.ec](mailto:hidalgor@ecnet.ec); [bbrito@uio.satnet.net](mailto:bbrito@uio.satnet.net)

<sup>2/</sup> Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Escuela Politécnica Nacional, Campus Politécnico "José Rubén Orellana Ricaurte". Ladrón de Guevara s/n. Telf: 2 2222171. [www.epn.edu.ec](http://www.epn.edu.ec); [janmaryz@yahoo.es](mailto:janmaryz@yahoo.es)

**PALABRAS CLAVES:** tecnología, cristalizados, soluciones de sacarosa, tiempos de inmersión, deshidratación osmótica.

## RESUMEN

Se aprovechó el potencial agroindustrial de la uvilla para la obtención de un producto cristalizado mediante la aplicación de tecnologías apropiadas de procesamiento para dar una nueva opción de comercialización a esta fruta.

En la investigación se utilizó la fruta entera de uvilla (*Physalis peruviana* L.), ecotipo Golden Keniana, en su estado de madurez óptimo determinado por el contenido en sólidos solubles (°Brix) y ácido cítrico.

Para la obtención del producto cristalizado se ensayaron dos temperaturas de la solución osmótica y diferentes tiempos de inmersión.

Las condiciones seleccionadas para la obtención de uvilla cristalizada fueron: temperatura de la solución osmótica, 85°C y 14 días de inmersión. El producto obtenido a través de este tratamiento presentó buenas características sensoriales en cuanto a color y sabor, alcanzando un buen nivel de preferencia por los consumidores.

La composición nutricional muestra un contenido de proteína 4.44%, fibra 17.17%, ceniza 0.96%, y un bajo contenido de grasa de 0.02%.

Se realizó el análisis económico a nivel de pequeña industria, determinándose un costo de producción de cada unidad (70g) de producto procesado igual a 0,57 USD.

## INTRODUCCION

La uvilla ha sido una fruta casi silvestre y de producción artesanal. La demanda del mercado nacional hasta hace unos pocos años y la posibilidad de exportaciones, ha incidido para que se cultive comercialmente (PROEXANT, 2006).

Uno de los factores de competitividad de la uvilla, es su característica de fruta exótica, demandada en el mercado mundial principalmente por su sabor y sus características medicinales. Siendo necesario informar al consumidor final sobre su procedencia, sus bondades, propiedades nutraceuticas, maduración, factores de calidad y alternativas de preparación (PROEXANT, 2006; [www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec)).

Dadas las condiciones actuales de competitividad que se maneja en todos los mercados, es necesario estar siempre en una constante búsqueda de las condiciones que permitan mantenerse en el mercado, para lo cual debe garantizarse la obtención y entrega de un producto de excelente calidad y buen precio. Esta calidad no solo hace referencia a las características propias del producto como tal, sino también a su presentación, tiempo de vida útil, facilidad de manejo, procesamiento y/o preparación y almacenamiento (García y Torres, 2002).

De tal manera que si se conocen los gustos y hábitos de los

consumidores, además de algunos procesos tecnológicos como la cristalización, se pueden elaborar diferentes productos, solo basta un poco de imaginación y creatividad, con el fin de diseñar diferentes alimentos a partir de la uvilla y ofrecer a los consumidores alimentos agradables y nutritivos en cualquier época del año y disponer de mayores ingresos económicos.

La importancia de esta investigación radica en dar valor agregado a la uvilla, a través del procesamiento y desarrollo de un producto cristalizado.

La técnica de cristalización se basa en extraer el agua de un producto mediante una presión osmótica. La solución de azúcares permite bajo ciertas condiciones ésta deshidratación y ofrece la posibilidad de obtener frutas confitadas retexturizadas. La calidad de la materia prima (madurez, textura), los tratamientos preliminares, las condiciones de cristalización (presión, temperatura, calidad de los azúcares, tiempo de contacto) permiten adaptar la tecnología empleada en los productos deseados (Díaz y Reynes, 1996).

Una fruta cristalizada es la fruta confitada o escurrida obtenida por la impregnación de azúcar, hasta niveles de 70-75% de sólidos solubles, con cocciones repetidas o sin ellas, productos que se caracterizan por su consistencia sólida, transparencia y brillantez (Hernández, 1999; Chacón, 2000)

## MATERIALES Y METODOS

### Materiales

Para la investigación se utilizó la fruta entera de uvilla (*Physalis peruviana* L.), ecotipo Golden Keniana cosechadas en la huerta de la Granja Experimental Tumbaco en la provincia de Pichincha.

Este estudio seleccionó la fruta, en su estado de madurez comestible.

### Métodos

#### • Proceso de la obtención de la uvilla cristalizada

Para la obtención de la uvilla cristalizada se sometió a la fruta a un proceso de confitación, el mismo que se realizó en soluciones de sacarosa escalonadas de 45, 55, 65 y 70 °Brix a dos temperaturas (70 y 85 °C) y diferentes tiempo de inmersión (9, 14 y 19 días). Después las muestras fueron secadas con aire forzado a 60°C.

Para evaluar la influencia de las condiciones del proceso de elaboración, en la calidad del producto se realizaron las siguientes determinaciones:

**Sólidos solubles (°Brix):** Se midió como ° Brix utilizando un refractómetro manual.

**Pérdida de Peso (%):** La pérdida de peso se calculó en función del peso inicial de la fruta.

**Actividad de agua:** Para el cálculo de la actividad de agua en el producto, se consideran las fracciones molares y la

composición porcentual de azúcares reductores, azúcares no reductores y el agua de la uvilla sometida al proceso de confitación.

**Nivel de aceptabilidad:** se realizó en los diferentes tratamientos, los cuales se sometieron a un panel sensorial conformado con un mínimo de 25 personas. Este panel sensorial identificó el mejor tratamiento, producto de la combinación de los factores en estudio seleccionados, donde se evaluó los siguientes criterios: color, apariencia, textura y sabor. Para la identificación de cada muestra se utilizó números aleatorios de 3 dígitos. Las pruebas se realizaron en cabinas independientes para evitar la influencia de respuesta entre los panelistas. Las calificaciones se receptaron en una hoja de evaluación que incluye una escala hedónica de 5 puntos. Los mismos que se tabulan y analizan aplicando un diseño de bloques al azar

- **Composición nutricional del producto terminado**

**Humedad:** (Método de la A.O.A.C., 1984).

**Proteína:** (Método de la A.O.A.C., 1984).

**Fibra:** (Métodos de la A.O.A.C., 1984).

**Ceniza:** (Método de la A.O.A.C., 1984).

**Cuantificación de grasa:** (Método de la A.O.A.C., 1984).

**Ácido Ascórbico (Vitamina C):** (Método reflectométrico de la MERCK).

## RESULTADOS

### PROCESO DE OBTENCION DE UVILLA CRISTALIZADA

- **Concentración de sólidos solubles (°Brix)**

La temperatura de la solución y el tiempo de inmersión influyen en el contenido final de sólidos solubles de la uvilla. Observándose que mayores temperaturas y tiempos de inmersión aumentan el contenido de sólidos solubles en la uvilla. Sin embargo, un incremento excesivo de la temperatura puede ocasionar un rompimiento de los tejidos de la fruta y afectar la apariencia de los productos confitados. Al término del proceso de confitación, los tratamientos T1 y T4 muestran una menor concentración de sólidos solubles, 28.3 y 34.0 °Brix, respectivamente. Mientras que los tratamientos T3 y T5 con mayor tiempo de inmersión, alcanzaron una concentración de sólidos solubles semejante (43°Brix). Una mayor concentración de sólidos solubles se obtuvo con los tratamientos T2 y T6 llegando a valores de 51.0 y 65.0 °Brix, respectivamente.

- **Perdida de Peso (%)**

La mayor pérdida de peso al terminar el proceso se observa en los tratamientos T3 y T6, con valores promedio de 56.56 y 56.20 %, seguida de los tratamientos T2 con 50.88% y T5 con 49.58%. Al cabo de 19 y 14 días de inmersión, el peso de la fruta se redujo en aproximadamente el 50%. Una menor pérdida de peso se obtuvo con los tratamientos T1 y T4, que presentan valores de 31.87 y 38.84% respectivamente, a los 9 días de inmersión

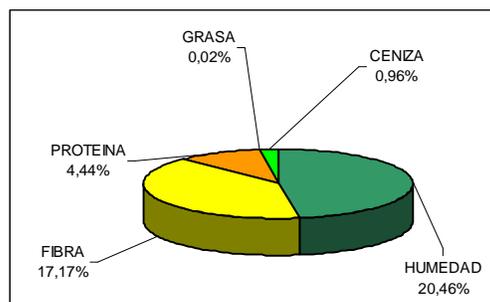
- **Actividad de agua**

La menor actividad de agua en la uvilla, al culminar el proceso de confitación, se consiguió con el tratamiento T5, con un valor promedio de 0.360, después de 14 días de inmersión en un jarabe a 85°C, con el tratamiento T3 (jarabe a 70°C; 19 días de inmersión) se obtuvo un valor de 0.533. Con los tratamientos T2 y T4 se obtuvo valores de 0.911 y 0.918, los mismos que reflejan el efecto de la temperatura y el tiempo de inmersión en la  $a_w$  del producto final.

La mayor actividad de agua se obtuvo con el tratamiento T6, posiblemente debido a un desequilibrio entre los flujos en contracorriente de los solutos de la solución que ingresan y el agua que sale de la fruta, originados en las gradientes de agua y soluto, a un lado y otro, de las membranas que forman el tejido parenquimático del producto.

- **Nivel de aceptabilidad**

Con base a los resultados del análisis de varianza ( $\alpha=0,05$ ), se estableció que los atributos color y sabor presentaron una variación estadísticamente significativa por efecto de los tratamientos, mientras que los atributos apariencia y masticabilidad no presentaron diferencias significativas; por tanto a criterio del panel sensorial utilizado, los 6 tratamientos evaluados son iguales en éstos dos últimos atributos. Con la prueba LSD al 5%, se verificó que los panelistas prefieren indistintamente los tratamientos T1, T3, T4, T5 y T6, considerando los atributos de color y sabor; no aceptan o no prefieren el tratamiento T2. La más alta calificación de acuerdo a la escala hedónica de 5 puntos obtuvieron los tratamientos T1 y T5 los que hacen referencia a un jarabe a 70°C y 9 días de inmersión; jarabe a 85°C y 14 días de inmersión, respectivamente.



**Gráfico 1. Composición nutricional de uvilla cristalizada**

El Gráfico 1, muestra los componentes mayoritarios de la uvilla sometida al proceso de confitación. Se observa que uno de los mayores componentes de la uvilla cristalizada es el agua, con un valor de 20.46 %, habiéndose detectado una pérdida del 70 % de agua durante el proceso, considerando un valor inicial de humedad del 80.37 % en la fruta fresca. Esta reducción del contenido de agua en el producto final ayuda a prolongar la vida útil del producto.

El segundo componente mayoritario es la fibra bruta, con un valor de 17.17 %, la proteína se encuentra a un nivel de 4.44 % mientras, la grasa registró un valor de 0.02 %, lo que podría ser beneficioso para la salud de los consumidores, con restricción en el consumo de este nutriente.

La uvilla cristalizada presenta un porcentaje de cenizas de 0.96%, valor inferior a la fruta fresca (5.34%), evidenciando una transferencia de los minerales a la solución osmótica, efecto coadyuvado por la temperatura utilizada en el proceso.

El contenido de vitamina C en la uvilla cristalizada disminuyó de 0.96 mg/g a 0.53 mg/g, determinándose una pérdida del 40% lo que demuestra la bondad de los factores aplicados en el proceso.

## CONCLUSIONES

Al aplicar diferentes tecnologías de procesamiento a la uvilla se puede obtener productos de consumo directo como snacks.

Las condiciones del proceso seleccionadas para la elaboración de uvilla cristalizada son: temperatura de la solución osmótica, 85°C en cada reconstitución del jarabe, y un tiempo de inmersión en la solución de 14 días, con las que se consigue una concentración de sólidos solubles de 65°Brix, pérdida de peso del 50%, pérdida de agua del 77% y una actividad de agua igual a 0.75.

Durante el proceso de confitación el control de la temperatura de la solución osmótica es determinante en la apariencia de la uvilla cristalizada, debido a la fragilidad de la fruta, cuya piel tiende a romperse con facilidad. Debiendo utilizarse para este proceso materia prima de buena calidad.

La composición nutricional de la uvilla cristalizada, muestra un producto alimenticio que conserva su color original, de sabor agradable y nutritivo para los consumidores, por el contenido de proteína 4.44 %, fibra 17.17 %, ceniza 0.96 %, y un bajo contenido de grasa de 0.02 %. El producto final presenta también un aporte de Vitamina C igual a 0.53 mg/g. Lo que demuestra que el proceso de confitación no afecta adversamente la calidad nutritiva y mejora las propiedades sensoriales de los productos, lo cual favorece su aceptación.

## AGRADECIMIENTOS

Al INIAP y el proyecto FONTAGRO 14-03 “Desarrollo Tecnológico para el fortalecimiento del manejo postcosecha de frutales exóticos exportables de interés para los países Andinos”, por el financiamiento otorgado para esta investigación.

## BIBLIOGRAFIA

- Barat, J; Maupoey, P; Graw, A. 1998. Deshidratación osmótica de alimentos. Valencia, España. Universidad Politécnica de Valencia, Dpto. de Tecnología de Alimentos. p. 1-18, 53-70
- Casp, A; Abril, J. 2003. Procesos de conservación de alimentos. 2ed. Madrid, ES, Mundi-Prensa. p. 34-40, 69-71, 384,385.
- Alvarado, J. 1996. Principios de Ingeniería Aplicados a Alimentos. Ambato, EC, División de Artes Graficas. p. 63, 434 – 440.
- Díaz, A; Reynes, M. 1996. Nuevas Técnicas para la obtención de productos secos a partir de frutas en adecuación con la demanda del mercado. En: Seminario Internacional de Tecnologías Innovadoras para el procesamiento agroindustrial de frutas tropicales andinas. Santiago De Cali, CO. 31 Oct – 1 Nov 1996. Resúmenes. Universidad Del Valle, 1996. p.9
- Hernández, F. 1999. Conservas caseras de alimentos. 3ed. Madrid, ES, Mundi-Prensa. p. 107-111.
- Chacón, L.; Giurfa, A. 2000. Crea tu propia empresa: Elaboración de fruta confitada. Lima, Perú, Macro. p. 11-112.
- Arthey, D; Ashorst, P. R. 1997. Procesado de Frutas. Zaragoza, ES, Acribia S.A. p. 182-185, 202
- PROEXANT (Promoción de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales). 2006. Fortalecimiento del Manejo Post cosecha de Frutales Exóticos Exportables de Interés para los Países Andinos: Uchuva (*Physalis peruviana* L.), Granadilla (*Pasiflora ligularis* L.) y Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* (Cav) Sendt): Caracterización general en el ámbito interno e internacional. Quito, EC. P. 14, 31-43.
- SICA (Sistema de Información del Censo Agropecuario, EC). Uvilla / Uchuva / Physalis / Andean cherry / Ground cherry / Cape gooseberry / *Physalis peruviana* L., *Physalis edulis* S. Quito, EC. Consultado 8 de Abril 2006. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec>
- García, M.C; Torres R, M. 2002. Evaluación preliminar de algunos empaques, como alternativa para prolongar la vida útil de la uchuva. En: Seminario Nacional Frutas de Clima Frío Moderado. 4. Medellín (Colombia), 20 – 22 Nov 2002. Memorias. Medellín, CORPOICA. p. 257, 259